

长沙理工大学

2015 年硕士研究生入学考试试题

考试科目: 机械设计

考试科目代码: 814

注意: 所有答案(含选择题、判断题、作图题等)一律答在答题纸上; 写在试题纸上或其他地点一律不给分。作图题可以在原试题图上作答, 然后将图撕下来贴在答题纸上相应位置。

一、选择题(本题共 15 个小题, 每小题 2 分, 共 30 分)

- 已知 45 钢调质后的力学性能为: $\sigma_B = 620 \text{ MPa}$, $\sigma_S = 350 \text{ MPa}$, $\sigma_{-1} = 280 \text{ MPa}$, $\sigma_0 = 450 \text{ MPa}$, 则材料常数 φ_σ 为_____。
 - 1.6
 - 2.2
 - 0.24
 - 0.26
- 在螺纹连接中, 按防松原理, 采用双螺母属于_____。
 - 摩擦防松
 - 机械防松
 - 破坏螺旋副的关系防松
 - 增大预紧力防松
- 当两被连接件之一太厚, 不宜制成通孔, 且需要经常拆卸时, 往往采用_____。
 - 螺栓连接
 - 螺钉连接
 - 双头螺柱连接
 - 紧定螺钉连接
- 设计普通平键联接时, 根据_____来选择键的截面尺寸。
 - 传递的力矩
 - 传递的功率
 - 轴的直径
 - 轮毂长度
- 带传动中, v_1 为主动轮的圆周速度, v_2 为从动轮的圆周速度, v 为带速, 这些速度之间存在的关系是_____。
 - $v_1 = v_2 = v$
 - $v_1 > v > v_2$
 - $v_1 < v < v_2$
 - $v_1 = v > v_2$
- 设计 V 带传动时, 发现带的根数过多, 可采用_____来解决。
 - 换用更大截面型号的 V 带
 - 增大传动比
 - 增大中心距
 - 减小带轮直径
- 链传动张紧的目的主要是_____。
 - 同带传动一样
 - 提高链传动工作能力
 - 避免松边垂度过大
 - 增大小链轮包角
- 在一定转速下, 要减小链传动的运动不均匀性和动载荷, 应该_____。
 - 减小链条节距和链轮齿数
 - 增大链条节距和链轮齿数
 - 增大链条节距, 减小链轮齿数
 - 减小链条节距, 增大链轮齿数

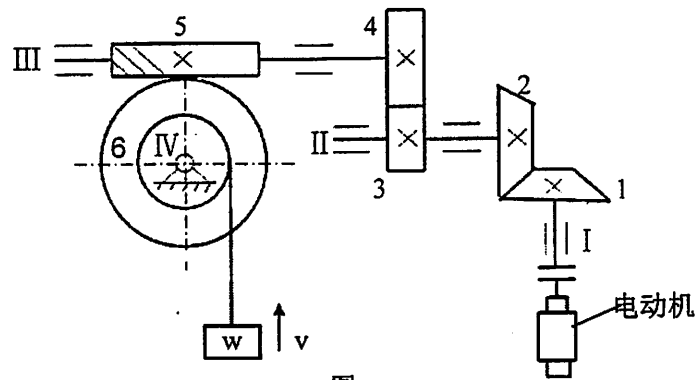
三、简答题（本大题共 5 个小题，每题 6 分，共 30 分）

1. 长期使用的链传动为什么容易脱链（掉链子）？脱链首先发生在大链轮还是小链轮？为什么？
2. 提高螺栓连接强度的措施有哪些？
3. 确定小带轮直径考虑哪些因素？
4. 联轴器和离合器的功用是什么？二者的区别是什么？
5. 设计圆柱齿轮传动时，常取小齿轮的齿宽 b_1 大于大齿轮的齿宽 b_2 ，为什么？在强度计算公式中，齿宽 b 应代入 b_1 还是 b_2 ？

四、分析题（本题 13 分）

如图一所示的起重装置，由电动机→锥齿轮→斜齿轮→蜗杆传动组成，蜗杆右旋，欲使重物上升，要求：

- (1) 画出各轴转向 n_I 、 n_{II} 、 n_{III} 、 n_{IV} ；
- (2) 为使轴 II、III 上的轴向力最小，确定两个斜齿轮和蜗轮的螺旋线方向；
- (3) 画出所有齿轮、蜗杆与蜗轮的轴向力 ($F_{a1} \sim F_{a6}$) 方向。

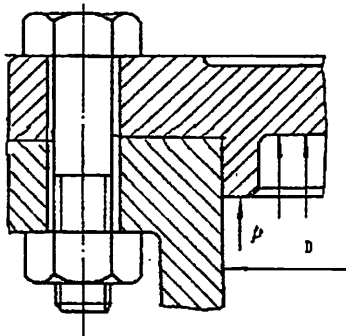


图一

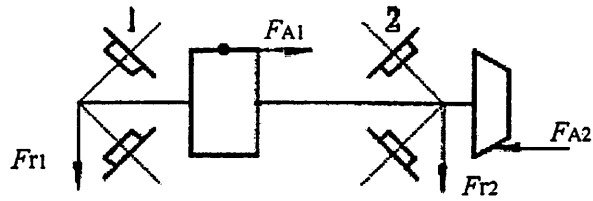
五、计算题（本大题有 3 个小题，每题 15 分，满分 45 分）

1. 一压力容器盖螺栓组连接如图二所示，用 12 个 M16 ($d_1=13.835 \text{ mm}$) 的普通螺栓连接，内装具有一定压强的液体，螺栓材料的许用拉伸应力 $[\sigma]=180 \text{ MPa}$ ，螺栓的相对刚度 $\frac{C_b}{C_b+C_m}=0.5$ ，液压油缸的直径 $D=250 \text{ mm}$ ，为保证紧密性要求，残余预紧力为 $F_1=1.8F$ ， F 为螺栓的轴向工作载荷。试求该螺栓组连接允许容器内的液体的最大压强 p_{\max} 及每个螺栓连接所需的预紧力 F_0 ？

2. 某轴用一对 30310 轴承支承如图三所示反安装，轴承径向载荷 $F_{r1}=8000 \text{ N}$ ， $F_{r2}=2000 \text{ N}$ ，轴上有轴向载荷 $F_{A1}=2000 \text{ N}$ ， $F_{A2}=1000 \text{ N}$ ，工作转速 $n=350 \text{ r/min}$ ，常温下工作，有中等冲击 $f_d=1.5$ ，试计算轴承的寿命。（注：轴承的额定动载荷 $C=122 \text{ kN}$ ； $F_d = F_r / 2Y$ ； $e=0.35$ ； $F_a/F_r \leq e$ ， $X=1$ ， $Y=0$ ； $F_a/F_r > e$ ， $X=0.4$ ， $Y=1.7$ ）。



图二

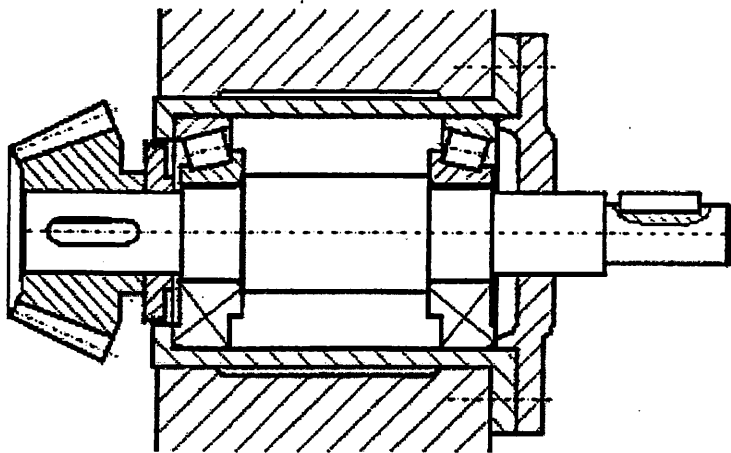


图三

3. 已知带传动所能传递的最大功率 $P = 6 \text{ kW}$ ，已知主动轮直径 $d_{d1} = 100 \text{ mm}$ ，转速 $n_1 = 1460 \text{ r/min}$ ，包角 $\alpha_1 = 150^\circ$ ，带与带轮间的当量摩擦系数 $f_v = 0.51$ ，试求最大有效圆周力 F_e 、紧边拉力 F_1 、松边拉力 F_2 和初拉力 F_0 。

六、结构改错题：（本题总分 12 分）

指出下图四中小锥齿轮套杯轴系结构中的结构错误，在有错处画○编号，并分析错误原因。



图四